УДК 595.384.2 **БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ**

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, БИОМАССА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯПОНСКОГО МОХНАТОРУКОГО КРАБА *ERIOCHEIR JAPONICA* (VARUNIDAE) В оз. НЕВСКОЕ (ОСТРОВ САХАЛИН) В ОСЕННИЙ ПЕРИОД

А. В. Метленков (metlenkovav@sakhniro.vniro.ru)[1], А. П. Прохоров[1], Д. А. Чикулаев[1], А. В. Мусихин[2]

[1] Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»)

Сахалинский филиал («СахНИРО») Россия, г. Южно-Сахалинск, 693023, ул. Комсомольская, 196

[2] Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главное бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов» (ФГБУ «Главрыбвод»)

Сахалинский филиал Россия, г. Южно-Сахалинск, 693006, ул. Емельянова, 43а

Метленков А. В., Прохоров А. П., Чикулаев Д. А., Мусихин А. В. Распределение, биомасса и биологические показатели японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica* (Varunidae) в оз. Невское (остров Сахалин) в осенний период // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды «СахНИРО». – Южно-Сахалинск : «СахНИРО», **2024.** – Т. 20. – С. 113–122.

В октябре 2023 г. в оз. Невское была проведена учетная съемка по оценке распределения, биомассы и биологических показателей японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica*. Выяснено, что условия среды в озере благоприятны для обитания краба. Построены карты распределения скоплений вида в озере и протоке, соединяющей озеро с морем. Рассчитаны плотность концентраций краба в озере, его общая биомасса в водоеме. Приведены данные по размерным характеристикам и массе тела самцов и самок по данным работ 2017 и 2023 гг.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: японский мохнаторукий краб, *Eriocheir japonica*, оз. Невское, съемка, уловы, площадь облова, концентрации, ширина карапакса.

Ил. – 6, библиогр. – 41.

Metlenkov A. V., Prohorov A. P., Chikulaev D. A., Musikhin A. V. Distribution, biomass and biological parameters of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (Varunidae) in the Nevskoye Lake (Sakhalin Island) in autumn // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the "SakhNIRO". – Yuzhno-Sakhalinsk : "SakhNIRO", **2024.** – Vol. 20. – P. 113–122.

In October 2023 an accounting survey was conducted in the Nevskoye Lake to assess the distribution, biomass and biological parameters of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica*. It was found out that the environmental conditions in the lake are favorable for crab habitat. Species distribution in the lake and in the channel connecting the lake to the sea was mapped. Both concentrations and the total biomass of crabs in the lake were calculated. Size and weight characteristics of both males and females are presented basing on data collected in 2023 and 2017.

KEYWORDS: Japanese mitten crab, *Eriocheir japonica*, Nevskoye Lake, survey, catches, catch area, density, width of the carapace.

Fig. – 6, ref. – 41.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время в Сахалинской области возрос интерес рыбодобывающей промышленности к новым объектам промысла во внутренних водоемах. Одним из таких видов является японский мохнаторукий краб *Eriocheir japonica* De Haan, 1835. Для организации рационального использования этого ресурса необходимо проведение исследований распределения, миграций, биологических характеристик, условий обитания вида. Такие работы на Сахалине до настоящего времени не осуществлялись. Информация по биологическому состоянию японского мохнаторукого краба эпизодически собиралась при проведении сетных съемок по пресноводным рыбам. При отсутствии промысла и учетных работ данные по японскому мохнаторукому крабу, обитающему в водоемах Сахалина, в научной литературе практически отсутствуют. В ряде работ (**Виноградов, 1950; Лабай, 1999; Барабанщиков, 2002**) приводятся лишь общие сведения о распределении краба на о. Сахалин.

В Приморье, где промысел краба ведется с конца 1990-х гг., степень изученности его выше. Данные многочисленных исследований и публикаций (**Барабанщиков, 1999; Семенькова, 2003, 2003а, 2004, 2004а, 2005; Семенькова, Чупышева, 2005; Семенькова, Калинина, 2006; Семенькова и др., 2006, 2006а; Семенькова, Шаповалов, 2006**) обобщены в диссертационной работе (**Семенькова, 2007**) и монографии (**Колпаков, Семенькова, 2012**). Довольно хорошо биология краба изучена в Японии (**Kobayashi, Matsuura, 1991, 1993, 1994, 1994a, 1995, 1995a, 2003; Kobayashi et al., 1997; Kobayashi, 1999, 1999a, b, 2001, 2003, 2006, 2009, 2011**). В своих работах они рассмотрели распределение, миграции, внутривидовую структуру, биологические характеристики, особенности жизненного цикла, рост и возраст, питание, численность, а также промысел.

В настоящей работе приведены результаты специализированной учетной съемки, проведенной для оценки распределения, биомассы, биологических характеристик японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica* в оз. Невское (о. Сахалин) с привлечением данных предыдущих эпизодических работ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В октябре 2023 г. были проведены научно-исследовательские работы в оз. Невское (о. Сахалин). Выполнено 55 постановок ловушек (**рис. 1**) и 26 станций активными орудиями лова (**рис. 2**). Работы осуществлялись только в западной части озера, так как восточная часть входит в охранную зону Поронайского заповедника.

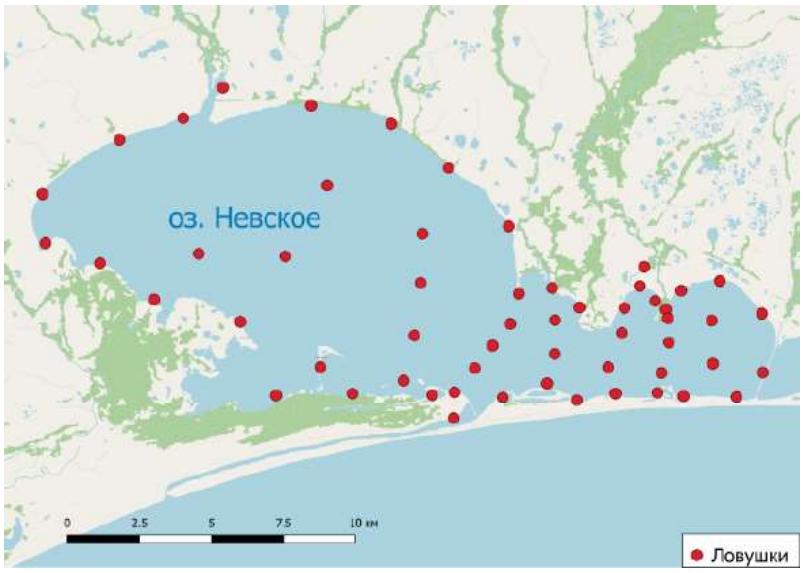


Рис. 1. *Карта-схема выполненных станций ловушечной учетной съемки в оз. Невское в осенний период 2023 г.*

Fig. 1. *Schematic map of traps in Lake Nevskoye in autumn of 2023*

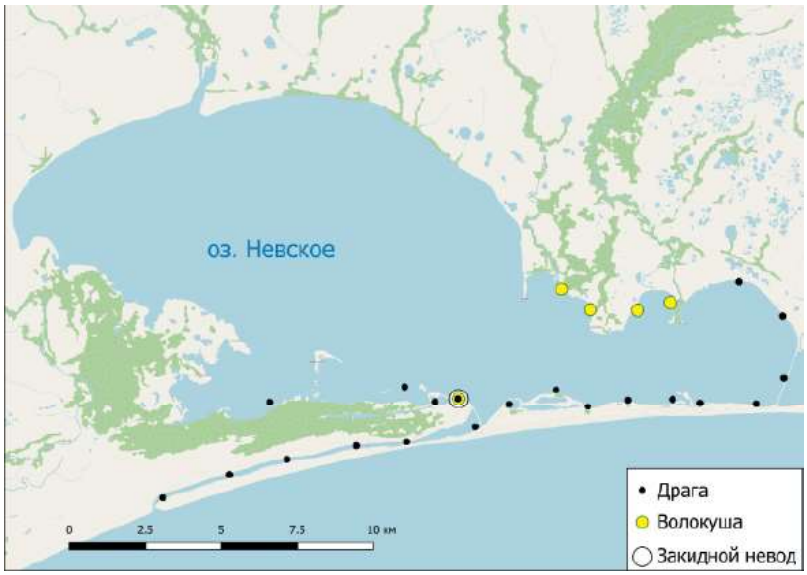


Рис. 2. *Карта-схема выполненных станций активными орудиями лова в оз. Невское в осенний период 2023 г.*

Fig. 2. *Schematic map of stations with active fishing gear in Lake Nevskoye in autumn of 2023*

Для учета краба в озере были использованы прямоугольные ловушки размером 90×60 см с двумя входами, застой ловушек составлял 24 часа, для наживы была использована свежая сельдь *Clupea pallasii*. Перед каждым использованием ловушек нажива обновлялась.

В протоке выполняли дражную съемку (размеры входного отверстия драги 120×80 см) с борта моторной лодки, пройденное расстояние равнялось 100 м, средняя скорость составила 8 км/ч. Учет численности краба также был выполнен при помощи закидного невода длиной 30 м, высотой стенки 3 м, ячеей в крыльях 10 мм, в кутце 5 мм и мальковой волокуши длиной 10 м (ячея в крыльях 5×5 мм, в кутце 3×3 мм). Длина береговых концов варьировалась от 30 до 50 м.

Уловы на ловушку пересчитывались в удельные величины с использованием площади облова. Площадь облова ловушки была определена путем сопоставления значений численности краба на модельном полигоне, с уловами ловушек на этом же полигоне (**Низяев, Букин, 2001**; **Островский и др., 2014**). Численность краба на полигоне была оценена при помощи закидного невода по формуле:

$$N = \frac{cQ}{qk},$$

где N – рассчитываемая численность, экз.; c – улов на промысловое усилие (лов невода), экз.; Q – площадь полигона, м^2; q – площадь облова неводом, м^2; k – коэффициент уловистости.

По данным проведенных исследований, c=15,5 экз., Q=1 000 м^2, q=1 000 м^2, k=0,1. Коэффициент уловистости (k) мохнаторукого краба неводом определен методом последовательных обловов на одной и той же площади (**Шибаев, 2004**) и принят равным 0,1. Подставив значения в формулу, получим N=155 экз. Сопоставив значения численности краба на модельном полигоне с уловами ловушек на этом же полигоне, получили площадь облова ловушкой, равной 303 м^2.

В протоке, соединяющей озеро с морем, численность и биомасса краба оценены по данным дражных уловов. Коэффициент уловистости (k) драги также рассчитали по уловам на одной и той же площади (**Шибаев, 2004**) и приняли равным 0,5.

По данным съемок с помощью метода геостатистической интерполяции (*kriging*) (**Keckler, 1994**; **Wackernagel, 1995**), запас рассчитан традиционным методом страт (с выделением зон равновеликих уловов) (**Аксютина, 1968**). Для расчета была применена программа “Surfer 13”.

Для анализа биологического состояния краба была использована информация по массовым промерам 803 экз. Также привлечены данные биологического анализа (794 экз.) краба из сетных уловов 2017 г. При выполнении промеров определяли ширину карапакса (*CW*) и полную массу тела. Пол идентифицировали по форме абдомена.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Озеро Невское расположено в центральной части Сахалина в Тымь-Поронайской низменности, восточнее устья р. Поронай. Площадь водного зеркала составляет 178 км^2, глубина на большей части не превышает 1,5–2 м. Является одними из крупнейших водоемов о. Сахалин. Озеро Невское – лагунный мелководный водоем, соединяющийся с морем длинной узкой про-

токой. От зал. Терпения отделено косой. Озеро перегорожено дамбой, которая делит водоем на две части – более крупную и сравнительно глубоководную западную и мелководную восточную, водообмен между которыми полностью отсутствует.

Исследования были проведены только в западной глубоководной части озера, которая имеет соленость от 1,4 до 1,9‰ и относится к олигогалинным водам, восточная часть – полностью пресноводная. При штормовых нагонах соленость воды в западном плесе возрастает до 5–7‰. Распределение концентрации растворенного кислорода по акватории довольно равномерное и находится в пределах 85–95% насыщения. Котловина западного плеса заполнена серыми илами, на восточном плесе зона распространения серых илов ограничена его восточной частью. Серые илы оконтурены песками, крупность которых возрастает к берегу. Южная часть также выстлана песками. В плавнях наблюдаются черные илы. Дно протоки выстлано песком различной крупности (**Лабай, 2011**).

Вода в озере в летний период прогревается до 24°С, вертикальный градиент выражен слабо. Только в устьевой части протоки, где по дну проникают морские воды, наблюдается вертикальный градиент от 11,6°С на поверхности до 9,7°С у дна (**Лабай, 2011**). Зимой озеро замерзает. Начало замерзания – первая половина ноября, лед разрушается к началу мая.

Водная растительность озера представлена зарослями камыша *Scirpus tabernaemontani* C. C. Gmel, 1805; осок *Carex lyngbyei* Hornem, 1827; пушицы *Eriophorum* L. В плавнях западной части озера наиболее значимы тростник *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steyd, рогоз *Typha* L., ежеголовник *Spharagnum* L., выражены наплавины вахты трехлистной *Menyanthes trifoliata* L. Основная акватория озера в связи с общей мелководностью на 80% занята зарослями рдеста *Potamogeton natans* L. (**Лабай и др., 2014**).

В составе макрозообентоса обнаружено 42 вида беспозвоночных, с преобладанием двустворчатых моллюсков, разноногих раков, кольчатых червей и амфибиотических насекомых (**Лабай, 2011**).

Рыбное население оз. Невское представлено 42 видами, принадлежащими к 18 семействам. Наибольшим видовым разнообразием отличаются семейства карповых и лососевых. Почти половину от общего числа видов формируют экологические группы проходных и полупроходных рыб (**Сафронов и др., 2008**).

Комплекс экологических условий в озере (соленость, наличие связи с морем, песчаные, песчано-илистые и илистые донные отложения, обширная кормовая база) создает благоприятные условия для обитания в нем японского мохнаторукого краба.

Промысел краба в оз. Невское не развит. Встречается в уловах ставных сетей. По опросным данным, уловы могут достигать за сутки застоя до 20 кг на сеть длиной 30 м. По данным учетной съемки в середине октября 2023 г., в оз. Невское средние уловы японского мохнаторукого краба на одну ловушку составили 12,7 экз./сут. при колебаниях от 0 до 145 экз./сут. Масса уловов варьировалась от 0 до 4,45 кг/сут., при средней величине в 0,6 кг/сут. на одну стандартную ловушку. Всего за время работ в ловушки было поймано 34,2 кг краба. Лов краба мальковой волокушей и драгой в озере оказался неэффективным. Значимые уловы драгой были отмечены только при наличии высоких концентраций краба на ограниченной площади (в протоке).

По данным учетной съемки, частота встречаемости краба составила 84%. Период исследований охватил начало зимовальной миграции из озера в протоку. Основные скопления располагались в южной части озера с севера и юга от протоки, а также в самой протоке (**рис. 3, 4**). Средняя плотность концентраций вида по всему району обитания составляла 3,1 г/м^2, максимальная величина достигала 35,2 г/м^2. Рассчитанный запас в озере составил 359 т, в протоке – 41 т, общий запас, соответственно, оценен в 400 т.

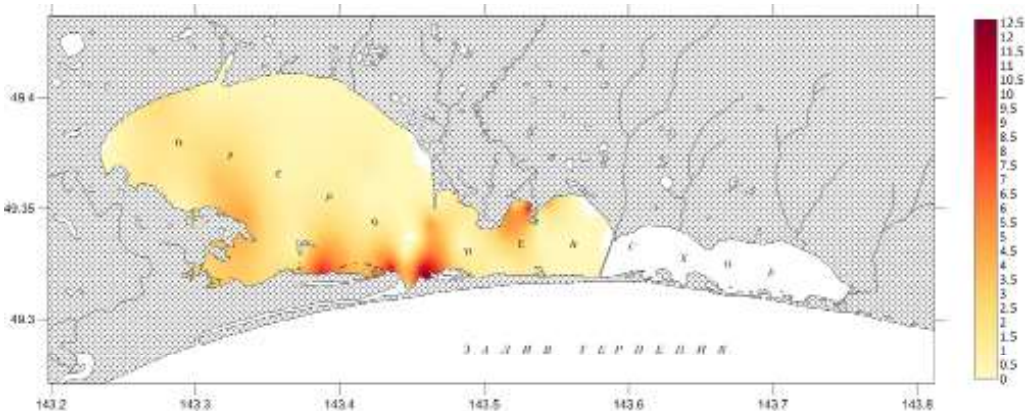


Рис. 3. *Распределение уловов (г/м^2) мохнаторукого краба в оз. Невское по данным учетной ловушечной съемки в октябре 2023 г.*

Fig. 3. *Distribution of catches (g/m^2) of the Japanese mitten crab in the Nevskoye Lake according to the traps in October 2023*

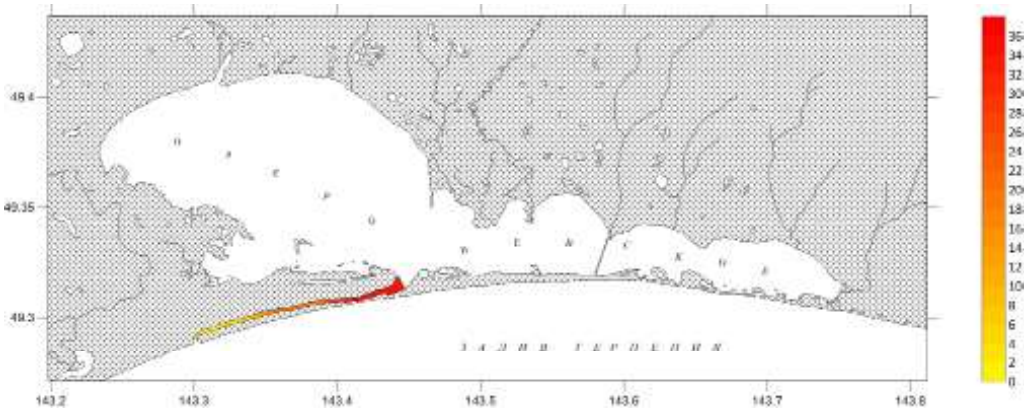


Рис. 4. *Распределение уловов (г/м^2) мохнаторукого краба в протоке, соединяющей оз. Невское с морем, по данным учетной дражной съемки в октябре 2023 г.*

Fig. 4. *Distribution of catches (g/m^2) of the Japanese mitten crab in the channel connecting the Nevskoye Lake with the sea according to the dredge fishing in October 2023*

В октябре 2017 г. в уловах ставных сетей *CW* варьировалась от 24 до 68 мм (в среднем 49 мм). Масса тела была в пределах от 11 до 155 (средняя 57,5) г. Самки были крупнее, *CW* изменялась от 26 до 72 (средняя 52) мм, масса тела составляла от 6 до 139 г при средней в 62,3 г (**рис. 5, 6**).

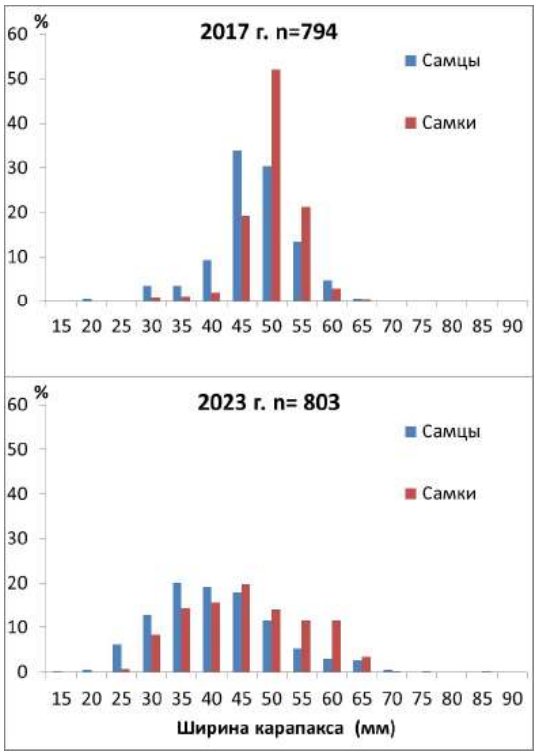


Рис. 5. *Размерный состав японского мохнаторукого краба в оз. Невское в осенний период 2017 и 2023 гг.*

Fig. 5. *The size of the Japanese mitten crab in the Nevskoye Lake in the autumn period of 2017 and 2023*

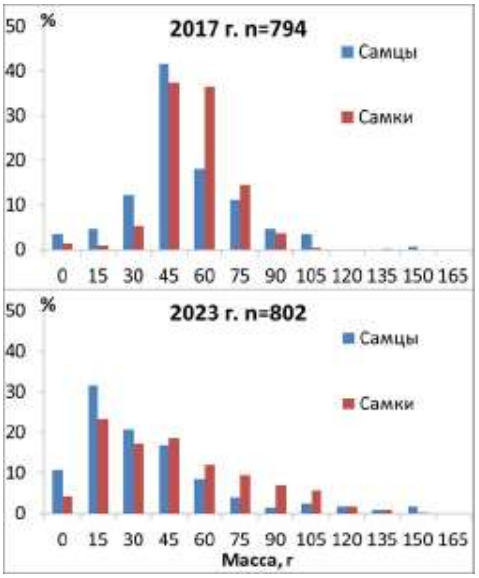


Рис. 6. *Весовой состав японского мохнаторукого краба в оз. Невское в осенний период 2017 и 2023 гг.*

Fig. 6. *The weight of the Japanese mitten crab in the Nevskoye Lake in the autumn period of 2017 and 2023*

В октябре 2023 г., по результатам учетной съемки, всеми орудиями лова *CW* самцов мохнаторукого краба изменялась от 18 до 71 мм при средней ширине в 42,9 мм. Масса тела варьировалась от 5 до 155,5 г и составила в среднем 43,5 г. Размеры самок составляли 25–85 (средняя 47,9) мм при массе тела от 6,5 до 158,0 (средняя 54,3) г.

В ловушечных уловах 2023 г. краб был мельче, чем в уловах ставных сетей в 2017 г. По-видимому, это связано с селективностью орудий лова, а также с более широким охватом съемкой акватории озера в 2023 г.

По полученным данным, мохнаторукий краб оз. Невское не испытывает промыслового воздействия. А это, в свою очередь, дает основание полагать, что состояние запаса обусловлено внутрипопуляционными причинами и факторами внешней среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работ по учету японского мохнаторукого краба в оз. Невское и оценке распределения и биомассы с помощью ловушечных съемок в комплексе со съемками активными орудиями лова и привлечением архивных материалов получен важный прикладной результат. Японский мохнаторукий

краб в оз. Невское имеет благоприятные для роста и размножения условия окружающей среды. В первом приближении рассчитан промысловый запас этого вида в объеме 400 т, однако для уточнения полученной информации необходимо продолжить исследования в другие сезоны.

Выяснено, что в осенний период наибольшие концентрации краба наблюдаются около протоки и в самой протоке, куда он мигрирует на зимовку. Путем сопоставления уловов ловушки и закидного невода рассчитана площадь облова стандартной ловушкой в 303 м^2 для японского мохнаторукого краба, что позволило выявить оптимальную методику проведения учетной съемки для оценки запаса краба. Сделан первый шаг для введения в промысел нового перспективного объекта, в лове которого заинтересованы добывающие предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

Аксютина З. М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. – М. : Пищ. пром-ть, **1968.** – 288 с.

Барабанщиков Е. И. Некоторые черты биологии японского мохнаторукого краба (*Eriocheir japonicus* De Haan) // Биомониторинг и рац. использ. мор. и пресновод. гидробионтов : Тез. докл. конф. молодых ученых. – Владивосток : ТИНРО-Центр, **1999.** – С. 14–16.

Барабанщиков Е. И. Японский мохнаторукий краб (*Eriocheir japonicus* de Haan) эстуарно-прибрежных систем Приморского края // Изв. ТИНРО. – **2002.** – Т. 131. – С. 228–248.

Виноградов Л. Г. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока // Изв. ТИНРО. – **1950.** – Т. 33. – С. 179–358.

Колпаков Н. В., Семенькова Е. Г. Японский мохнаторукий краб Приморья. – Владивосток : ТИНРО-Центр, **2012.** – 160 с.

Лабай В. С. Атлас-определитель высших ракообразных (Crustacea Malacostraca) пресных и солоноватых вод острова Сахалин // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. регионе и сопред. акваториях. – Ю-Сах. : Сах. книж. изд-во, **1999.** – Т. 2. – С. 59–73.

Лабай В. С. Состав и распределение макрозообентоса в озере Невское (остров Сахалин) // Тр. СахНИРО. – **2011.** – Т. 12. – С. 152–166.

Лабай В. С., Атаманова И. А., Заварзин Д. С. и др. Водоемы острова Сахалин: от лагун к озерам. – Ю-Сах. : ГБУК СОКМ, **2014.** – 208 с.

Низяев С. А., Букин С. Д. Методологические аспекты использования траловых и ловушечных данных для научных целей // Изв. ТИНРО. – **2001.** – Т. 128, ч. 2. – С. 644–658.

Островский В. И., Ткачева О. Б., Харитонов А. В., Шаленко В. Н. Эффективная площадь облова крабов ловушками в северо-западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. – **2014.** – Т. 178. – С. 261–270.

Сафронов С. Н., Никитин В. Д., Заварзина Н. К. и др. Видовая структура, численность и промысел рыб озера Невское (о. Сахалин) // Тр. СахНИРО. – **2008.** – Т. 10. – С. 208–235.

Семенькова Е. Г. Нерестовые миграции японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в водоемах Приморья // 4-я рег. конф. по актуальным проблемам экологии, мор. биологии и биотехнологии студентов, аспирантов, молодых преподавателей : Тез. докл. – Владивосток : ДВГУ, **2003.** – С. 90–92.

Семенькова Е. Г. Распределение японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в водоемах Приморья в летний период // Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых «Россия и страны АТР: проблемы институциональных преобразований» : Тез. докл. – Владивосток : Дальрыбвтуз, **2003а.** – С. 81–83.

Семенькова Е. Г. Некоторые черты биологии мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в реках Южного Приморья // Биология – наука XXI века : Тез. докл. 8-й междунар. Пущинской школы-конф. молодых ученых. – Пущино, **2004.** – С. 224–225.

Семенькова Е. Г. Размерный и половой состав японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в реках залива Петра Великого // Комплекс. исслед. биол. ресурсов южных морей и рек : Тез. докл. – Астрахань : КаспНИРХ, **2004а.** – С. 179–181.

Семенькова Е. Г. Некоторые вопросы биологии японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus*, связанные с его размножением // Изв. ТИНРО. – **2005.** – Т. 143. – С. 52–62.

Семенькова Е. Г., Чупышева Н. Г. Распределение и среда обитания японского мохнаторукого краба в Приморье // Тез. докл. 9-й Междунар. Пущинской школа-конф. молодых ученых. – Пущино, **2005.** – С. 301.

Семенькова Е. Г., Калинина М. В. Линочный процесс и половое созревание японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в водоемах Приморья // Вопр. рыболовства. – **2006.** – Т. 7, № 2. – С. 238–250.

Семенькова Е. Г., Колпаков Н. В., Барабанщиков Е. И. Питание и суточная ритмика активности японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в водах Приморья // Изв. ТИНРО. – **2006.** – Т. 146. – С. 56–66.

Семенькова Е. Г., Колпаков Н. В., Шаповалов М. Е. Распределение и численность японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в эстуарии р. Раздольной (южное Приморье) // Изв. ТИНРО. – **2006а.** – Т. 146. – С. 175–183.

Семенькова Е. Г., Шаповалов М. Е. Некоторые биологические характеристики японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в реках южного Приморья в осенний период // Изв. ТИНРО. – **2006.** – Т. 144. – С. 82–90.

Семенькова Е. Г. Биология и перспективы промысла японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica* в водоемах Приморья : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ТИНРО-Центр, **2007.** – 24 с.

Шибаев С. В. Системный анализ в рыбохозяйственных исследованиях. – Калининград : Изд-во КГТУ, **2004.** – 311 с.

Keckler D. Surfer for Windows. User's Guide. – Golden, Colorado : Golden Software Inc., **1994.** – 449 p.

Kobayashi S., Matsuura S. Longitudinal distribution of the Japanese mitten crab in the Kaminokawa River, Kagoshima // Nippon Suisan Gakkaishi. – **1991.** – Vol. 57. – P. 1029–1034.

Kobayashi S., Matsuura S. Ecological studies on the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan). Relative growth of the chelae and soft-hair distribution on the chelae // Benthos Research. – **1993.** – Vol. 45. – P. 1–9.

Kobayashi S., Matsuura S. Occurrence pattern and behavior of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonicus* de Haan in the marine environment // Benthos Research. – **1994.** – Vol. 46. – P. 49–58.

Kobayashi S., Matsuura S. Variation in the duration of copulation of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* // J. Ethol. – **1994a.** – Vol. 12, No. 1. – P. 73–76.

Kobayashi S., Matsuura S. Egg development and variation of egg size in the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) // Benthos Research. – **1995.** – Vol. 48. – P. 29–39.

Kobayashi S., Matsuura S. Maturation and oviposition in the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) in relation to their downstream migration // Fish. Sci. – **1995a.** – Vol. 61. – P. 766–775.

Kobayashi S., Kagehira M., Yoneji T., Matsuura S. Questionnaire research on the ecology and fishery of Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) // Sci. Bull. Fac. Agricult. – **1997.** – Vol. 52. – P. 89–104.

Kobayashi S. Dimorphism in adult make Japanence mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) // Crustac. Res. – **1999.** – Vol. 28. – P. 24–36.

Kobayashi S. Mating behavior of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) // Update Progress in Aquatic Invertebrate Zoology / T. Eds. Okutani, S. Ohta, R. Ueshima. – Tokyo : Tokai Univ. Press, **1999a.** – P. 231–247.

Kobayashi S. Reproductive ecology of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan): a review // Jap. J. Benth. – **1999b.** – Vol. 54. – P. 24–35.

Kobayashi S. Fecundity of the Japanese mitten crab crab *Eriocheir japonica* (de Haan) // Benthos Research. – **2001.** – Vol. 1. – P. 1–7.

Kobayashi S. Process of maturity and reproduction of female Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) // Crustac. Rec. – **2003.** – Vol. 32. – P. 32–34.

Kobayashi S., Matsuura S. Process of growth, migration, and reproduction of middle- and large-sized Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) in a small river and its adjacent sea coast // Benthos Research. – **2003.** – Vol. 58, No. 2. – P. 15–28.

Kobayashi S. Environmental condition in the settlement area and nursery ground of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (de Haan) in the tidal river area // Ecol. Civi. Eng. – **2006.** – Vol. 8, No. 2. – P. 133–146.

Kobayashi S. Dietary preferences of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* in a river and adjacent seacoast in north Kyushu, Japan // Plankton and Benthos Res. – **2009.** – Vol. 4, No. 2. – P. 77–87.

Kobayashi S. Growth patterns of the Japanese mitten crab *Eriocheir japonica* (De Haan) in its river phase in Fukuoka Prefecture, Japan // J. Crustac. Biol. – **2011.** – Vol. 31, No. 4. – P. 653–659.

Wackernagel H. Multivariate Geostatistics. – Berlin : Springer-Verlag, **1995.** – 256 p.